

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005 年 8 月 4 日 (04.08.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/072039 A1(51) 国際特許分類:  
G09F 9/00, B32B 3/24, 15/08

H05K 9/00,

(74) 代理人: 吉武 賢次, 外(YOSHITAKE, Kenji et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目 2 番 3 号 富士ビル 3 2 3 号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/000608

(22) 国際出願日: 2005 年 1 月 19 日 (19.01.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2004-012527 2004 年 1 月 21 日 (21.01.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 内藤 暢夫 (NAITO, Nobuo) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 荒川 文裕 (ARAKAWA, Fumihiro) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 真崎 忠宏 (MASAKI, Tadahiro) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

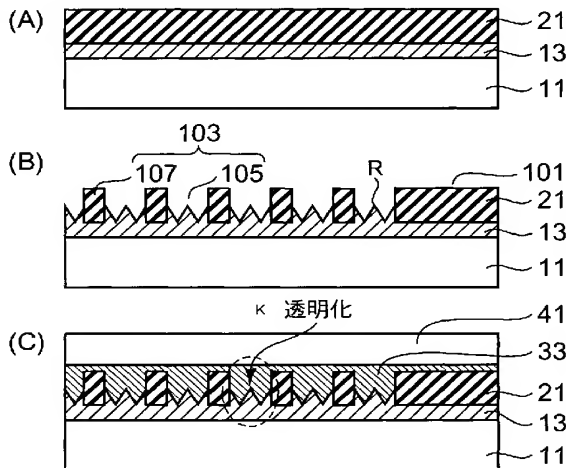
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: FRONT PLATE FOR DISPLAY PANEL AND METHOD OF PRODUCING THE SAME

(54) 発明の名称: ディスプレイ用前面板及びその製造方法



(57) Abstract: A method of producing a front plate for a display panel where the front plate is produced in the following way: a metallic layer (21) is layered on a transparent base material (11) with a first adhesive layer (13) in between, a mesh section (103) having openings (105) and a frame section (101) provided on the outer periphery of the mesh section (103) are formed on the metallic layer (21) by etching, a near-infrared ray shielding film (41) is layered on the mesh section (103) with a second adhesive layer (33) in between, and rough surfaces (R) of the first adhesive layer (13) exposed in the openings (105) are filled with the second adhesive layer (33) for transparency.



---

(57) 要約:

本発明に係るディスプレイ用前面板の製造方法は、透明基材（１１）に第１接着層（１３）を介して金属層（２１）を積層し、エッチングにより金属層（２１）に複数の開口部（１０５）を有するメッシュ部（１０３）とメッシュ部（１０３）の外周に設けられた額縁部（１０１）とを形成し、メッシュ部（１０３）に第２接着層（３３）を介して近赤外線シールドフィルム（４１）を積層すると共に開口部（１０５）に露出した第１接着層（１３）の粗面（Ｒ）を第２接着層（３３）で埋めて透明化する、ものである。

## 明 細 書

### ディスプレイ用前面板及びその製造方法

#### 技術分野

[0001] 本発明は、プラズマディスプレイパネル(以下「PDP」ともいう)などのディスプレイから発生するEMI(電磁(波)障害)及びNIR(近赤外線)をシールドするディスプレイ用前面板に関し、さらに詳しくは、透明基材上に透明な接着層を介してメッシュ状の金属層が積層されたディスプレイ用前面板であって、メッシュ状の金属層の開口部に露出している接着層の粗面を別の接着層で埋めると共に、メッシュ状の金属層上に近赤外線シールドフィルムを積層した、EMI及びNIRのシールド性能並びに透明性に優れたディスプレイ用前面板及びその製造方法に関するものである。

[0002] なお、本明細書において、配合を示す「比」、「部」及び「%」などは、特に断わらない限り質量基準である。また、「/」印はその前後に記載された部材が一体的に積層されていることを示す。さらに、「NIR」、「UV」及び「PET」はそれぞれ、「近赤外線」、「紫外線」及び「ポリエチレンテレフタレート」を表す、略語、同意語、機能的表現、通称又は業界用語である。

#### 背景技術

[0003] 電磁氣的装置から発生する電磁波は、他の電磁氣的装置に悪影響を与え、また、人体や動物に対しても影響があると言われており、さまざまな電磁波遮蔽手段が既により用いられている。特に、最近使われはじめているPDPからは、周波数が30MHz〜130MHzの電磁波が発生するので、周囲にあるコンピュータもしくはコンピュータ利用機器に影響を与えることがあり、発生する電磁波をできるだけ外部にもらさないようにすることが望まれている。

[0004] PDPは、データ電極及び蛍光層を有するガラスと、透明電極を有するガラスとを組み合わせ、内部にキセノンやネオンなどのガスを封入したものであり、従来のCRT(陰極線管)を用いたディスプレイと比較して大画面にすることができ、その普及も進んでいる。このようなPDPが作動すると、不要輻射として、電磁波、近赤外線、特定波長の不要光及び熱が大量に発生する。これらの電磁波、近赤外線及び特定波長の

不要光をシールド又は制御するため、プラズマディスプレイを構成するPDPの前面にはプラズマディスプレイ用前面板が設けられることが一般的である。なお、このようなプラズマディスプレイ用前面板では、電磁波のシールド性及び近赤外線（NIR）のシールド性が特に望まれている。

- [0005] ここで、ディスプレイ用前面板においては一般に、ディスプレイ素子から発生する電磁波のシールド性として、30MHz～1GHzの範囲における30dB以上の機能が求められている。また、ディスプレイ素子から発生する波長800～1100nmの近赤外線も、リモコンで動くVTRなどの機器や赤外線通信機器を誤作動させるので、シールドする必要がある。
- [0006] また、ディスプレイ用前面板には、適度な透明性（可視光透過性）や輝度に加えて、外光の反射防止性や防眩性を付与して、表示画像の視認性を高める機能や、機械的強度などを高める機能などの多くの機能が求められている。
- [0007] 特に、ディスプレイ用前面板は、露出面の表面が粗かったり、構成中に微細な気泡が混入したりしていると、光を乱反射してヘイズ（曇り）の上昇を招き、PDPなどのディスプレイに適用したときに、映像のコントラストを低下させる恐れがあるので、ディスプレイ画面の視認性を損なわない透明性を兼ね備えていることが求められている。
- [0008] さらに、ディスプレイ用前面板の製造方法についても、従来は、透明基板の両面に電磁波（EMI）シールド機能層及び近赤外線（NIR）シールド機能層などの各層を形成する際に、大面積で重く割れ易いガラス板などの透明基板を反転しつつ行っていたので、加工が困難で、工程数が多く、かつ、高コストであった。このため、ディスプレイ用前面板の製造方法としては、既存の設備及び技術を用いて、短い工程で、高精度のものを安定して安価に製造することができ、また、ディスプレイへのディスプレイ用前面板の組み付けを容易に行うことができる方法が求められている。
- [0009] さらにまた、ディスプレイ用前面板において、電磁波のシールド性をより高めるために、メッシュ状の金属層の額縁部には、アースを接続するための露出面が設けられていることが求められている。
- [0010] しかしながら、従来のディスプレイ用前面板では、電磁波のシールド性、近赤外線のシールド性、表示画像の品質、表示画像の視認性、機械的強度、容易な製造性な

どを、実用レベルで同時に満たすものは存在していなかった。

[0011] 例えば、従来においては、透視性と電磁波を遮蔽する性質との両方を満足する方策として、透明フィルム上に透明な酸化インジウム錫(略称;ITO)膜を形成した透明性と導電性とを有する電磁波遮蔽シートが検討されている(例えば、特開平1-278800号公報及び特開平5-323101号公報参照)。しかしながら、このような電磁波遮蔽シートでは、導電性が不十分で電磁波のシールド性に欠けるという欠点がある。

[0012] このため、最近では、透明フィルム上に、金属箔(金属層)をエッチングしてメッシュ状とした金属メッシュを積層したものが知られている(例えば、特開平11-119675号公報及び特開2001-210988号公報参照)。これらの金属メッシュは、放出される電磁波の強度が強いPDPレベルのものであっても、シールド性は十分にあるが、近赤外線シールド性がない。また、これらの金属メッシュは、通常、金属箔と透明基材とを接着剤の層(接着層)を介して積層した後に、フォトリソグラフィ法によって金属箔をメッシュ状に形成して作成するので、金属箔の粗面が、金属メッシュの開口部に露出した接着層の表面に転写されて粗面となり、また、積層の際に接着層に微細な気泡が混入しやすい。そして、このようにして混入した気泡は、接着層の接着力を弱め、また、透明基材側から見たときに光を乱反射して、PDPなどのディスプレイの表示画像のコントラストを低下させるという問題点がある。

[0013] そこで、このような金属メッシュの開口部の粗面化を改善すると共に、近赤外線シールド効果をも付加せしめた金属メッシュとして、特許第3473310号公報では、図6に示すようなものが提案されている。すなわち、図6(A)に示すように、透明基材11上に透明な接着剤の層(接着層)13を介して金属層21を積層し、この金属層21をフォトリソグラフィ法によって開口部105でのみ除去し、残った金属層により、ライン部107からなるメッシュ部103と、メッシュ部103の周縁に設けられた接地用の額縁部101とを有するメッシュ状の金属層21を形成する。次いで、図6(B)に示すように、接着層13との屈折率差が0.14以下の樹脂を金属層21のメッシュ部103上に塗工して樹脂層30を形成し、メッシュ部103の開口部105を充填すると共に、開口部105に露出した接着層13の粗面Rを光学的に消失させて、光の乱反射による曇りやコントラストの低下を解消する。その後、図6(C)に示すように、透明な樹脂層30上に近赤外

線吸収剤を含む塗料を塗工して近赤外線シールド塗膜40を形成する。しかしながら、この方法では、図6(B)に示すように、メッシュ状の金属層21の凹凸段差のある面に樹脂を塗工するので、塗膜の表面を完全に平坦化することが困難である。このため、透明な樹脂層30の表面には、メッシュ状の金属層21の凹凸に対応するウネリWPが生じることとなる。また、透明な樹脂層30の表面に塗料を塗工することにより形成される近赤外線シールド塗膜40にも厚さのムラ(分布)が生じることとなる。このため、近赤外線の吸収性能にもムラやバラツキが生じるという問題点があった。

- [0014] また、ディスプレイ用前面板として用いられる電磁波遮蔽構成体においては、接地のための外部電極と良好な接続をとることが可能で、かつ、高い電磁波のシールド性、赤外線の遮蔽性及び透明性・非視認性を有する電磁波シールド性接着フィルム及びそれを用いたものが知られている(例えば、特開2003-15533号公報、特開2003-66854号公報及び特開2002-324431号公報参照)。しかしながら、特開2003-15533号公報に記載のものでは、レーザなどで上層を除去して接地をとる端子部を形成する必要がある、また、特開2003-66854号公報に記載のものでは、上1層のみを除去して縁部(端子部)を形成する必要がある、さらに、特開2002-324431号公報に記載のものでは、銀ペースト又は導電テープで電極(端子部)を形成する必要がある。このため、これらの公報に記載されたものでは、端子部を形成するための工程が増加し、そのような工程のための設備や材料が必要となり、高コストになるという欠点がある。

#### 発明の開示

- [0015] 本発明はこのような問題点を解消するためになされたものであり、その目的は、透明基材上に透明な接着層を介してメッシュ状の金属層が積層されたディスプレイ用前面板であって、EMI及びNIRのシールド性を有し、しかも、NIRのシールド性にムラやバラツキがなく、かつ、メッシュ状の金属層の開口部に露出した接着層による光の乱反射がない、ディスプレイ画面の視認性を損なわない透明性のある、ディスプレイ用前面板及びその製造方法を提供することにある。
- [0016] また、本発明の目的は、メッシュ状の金属層の額縁部に、アースを接続するための露出面が設けられた、ディスプレイ用前面板及びその製造方法を提供することにある

。

[0017] 上述した目的を達成するために、本発明は、透明基材の少なくとも一方の面に透明な第1接着層を介してメッシュ状の金属層が積層され、さらに、前記メッシュ状の金属層の面に透明な第2接着層を介して近赤外線シールドフィルムが積層されてなるディスプレイ用前面板の製造方法において、(1)透明基材の少なくとも一方の面に透明な第1接着層を介して金属層を積層して積層体とする工程と、(2)前記積層体の前記金属層の面にレジスト層をメッシュパターン状に設け、前記レジスト層で覆われていない部分の金属層をエッチングにより除去した後に、前記レジスト層を除去することにより、複数の開口部を有するメッシュ部と、このメッシュ部の外周に設けられた額縁部とを有するメッシュ状の金属層を形成する工程と、(3)前記メッシュ状の金属層のうち前記メッシュ部の面に透明な第2接着層を介して近赤外線シールドフィルムを積層すると共に、前記メッシュ部の前記各開口部に露出した前記第1接着層の粗面を前記第2接着層で埋めて透明化する工程と、を含むことを特徴とするディスプレイ用前面板の製造方法を提供する。

[0018] なお、本発明に係るディスプレイ用前面板の製造方法において、前記透明基材上への前記金属層の積層、及び、前記金属層上への前記近赤外線シールドフィルムの積層が、共に、巻き取り式で積層加工を行うドライラミネーション法により行われることが好ましい。また、前記金属層の面に前記近赤外線シールドフィルムを積層する巻き取り式の積層加工において、前記金属層を含む積層フィルム及び前記近赤外線シールドフィルムの走行方向と直交する幅寸法において、前記近赤外線シールドフィルムの幅寸法を前記積層フィルムの前記金属層の幅寸法よりも小さくして、前記金属層の前記額縁部の少なくとも一側端部分を露出させることが好ましい。

[0019] また、本発明は、透明基材と、前記透明基材の少なくとも一方の面に透明な第1接着層を介して積層されたメッシュ状の金属層と、前記メッシュ状の金属層の面に透明な第2接着層を介して積層された近赤外線シールドフィルムとを備え、前記メッシュ状の金属層は、複数の開口部を有するメッシュ部を有し、前記メッシュ部の前記各開口部に露出した前記第1接着層の粗面が前記第2接着層で埋められて透明化されていることを特徴とするディスプレイ用前面板を提供する。

- [0020] なお、本発明に係るディスプレイ用前面板において、前記メッシュ状の金属層は、前記メッシュ部の外周に設けられた額縁部をさらに有し、前記額縁部の少なくとも一側端部分が前記近赤外線シールドフィルムに覆われずに露出していることが好ましい。
- [0021] 本発明に係るディスプレイ用前面板の製造方法によれば、EMI及びNIRのシールド性を有し、しかも、NIRのシールド性にムラやバラツキがなく、かつ、メッシュ状の金属層の開口部に露出した接着層による光の乱反射がない、ディスプレイ画面の視認性を損なわない透明性のある、ディスプレイ用前面板を、既存の設備及び技術で、短い工程で、高精度のものを安定して安価に製造することができる、ディスプレイ用前面板の製造方法が提供される。
- [0022] また、本発明に係るディスプレイ用前面板の製造方法によれば、透明基材上への金属層の積層、及び、金属層上への近赤外線シールドフィルムの積層を、共に、巻き取り式で積層加工を行うドライラミネーション法により行うようにするとよい。これにより、既存の設備及び技術を用いて、巻き取り式の走行による連続作業で、生産性よく、高い歩留りで、ディスプレイ用前面板を製造することができる。
- [0023] さらに、本発明に係るディスプレイ用前面板の製造方法によれば、金属層の面に近赤外線シールドフィルムを積層する巻き取り式の積層加工において、金属層を含む積層フィルム及び近赤外線シールドフィルムの走行方向と直交する幅寸法において、近赤外線シールドフィルムの幅寸法を積層フィルムの金属層の幅寸法よりも小さくして、金属層の額縁部の少なくとも一側端部分を露出させるようにするとよい。これにより、金属層の額縁部から塗膜やフィルム等を別途剥離及び除去する工程を行うことなく、金属層の額縁部に、アースを接続するための露出面を容易に形成することができ、また、ディスプレイへのディスプレイ用前面板の組み付けも容易に行うことができる。
- [0024] 一方、本発明に係るディスプレイ用前面板によれば、透明基材上に透明な接着層を介してメッシュ状の金属層が積層されたディスプレイ用前面板であって、EMI及びNIRのシールド性を有し、しかも、第1接着層の表面に若干の粗面があっても、NIRのシールド性にムラやバラツキがなく、かつ、メッシュ状の金属層の開口部に露出し



た接着層による光の乱反射がない、ディスプレイ画面の視認性を損なわない透明性のある、ディスプレイ用前面板が提供される。

- [0025] また、本発明に係るディスプレイ用前面板によれば、メッシュ状の金属層の額縁部の少なくとも一側端部分に、アースを接続するための露出面を設けるようにするとよい。これにより、電磁波のシールド性をより高めるためにアースを接続することが可能となり、また、ディスプレイへのディスプレイ用前面板の組み付けも容易に行うことができる。

### 図面の簡単な説明

- [0026] [図1]は、本発明の一実施形態に係るディスプレイ用前面板を示す平面図である。  
[図2]は、図1に示すディスプレイ用前面板におけるメッシュ状の金属層のメッシュ部を示す斜視図である。  
[図3]は、本発明の一実施形態に係るディスプレイ用前面板を示す要部断面図である。  
[図4]は、本発明の一実施形態に係るディスプレイ用前面板で用いられる金属層の変形例を示す断面図である。  
[図5]は、本発明の一実施形態に係るディスプレイ用前面板の製造方法を説明するための要部断面図である。  
[図6]は、従来のディスプレイ用前面板の製造方法を説明するための要部断面図である。

### 発明を実施するための最良の形態

- [0027] 以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

まず、図5により、本発明の一実施形態に係るディスプレイ用前面板の製造方法の概略について説明する。

- [0028] 図5に示すように、本実施形態に係るディスプレイ用前面板の製造方法は、(1)透明基材11の少なくとも一方の面に透明な接着剤の層(第1接着層)13を介して金属層21を積層して積層体とする工程(図5(A))と、(2)この積層体の金属層21の面にレジスト層をメッシュパターン状に設け、レジスト層で覆われていない部分の金属層21をエッチングにより除去した後に、レジスト層を除去することにより、複数のライン部1

07及び複数の開口部105からなるメッシュ部103と、メッシュ部103の外周に設けられた額縁部101とを有するメッシュ状の金属層21(図1の平面図参照)を形成する工程(図5(B))と、(3)メッシュ状の金属層21のうちメッシュ部103及び額縁部101の面に透明な接着剤の層(第2接着層)33を介して、予め製膜されてなる近赤外線シールドフィルム41を積層すると共に、メッシュ部103の各開口部105に露出した第1接着層13の粗面Rを第2接着層33で埋めて当該第1接着層13の粗面Rを光学的に消失させることにより透明化する工程(図5(C))と、を含む。

[0029] ここで、本実施形態に係るディスプレイ用前面板の製造方法においては、好ましくは、透明基材11上への金属層21の積層、及び、金属層21上への近赤外線シールドフィルム41の積層が、共に、巻き取り式で積層加工を行うドライラミネーション法により行われるとよい。また、この際、透明基材11及び金属層21を含む積層フィルム及び近赤外線シールドフィルム41の走行方向と直交する幅寸法において、近赤外線シールドフィルム41の幅寸法を積層フィルムの金属層21の幅寸法よりも小さくして、金属層21の額縁部101の少なくとも一側端部分を露出させるとよい(図3参照)。

[0030] なお、以上の製造方法により製造されるディスプレイ用前面板1は、図1乃至図3に示すように、透明基材11と、透明基材11の少なくとも一方の面に透明な第1接着層13を介して積層されたメッシュ状の金属層21と、メッシュ状の金属層21のうちメッシュ部103及び額縁部101の面に透明な第2接着層33を介して積層された近赤外線シールドフィルム41とを備えている。

[0031] このうち、メッシュ状の金属層21は、図1乃至図3に示すように、複数のライン部107及び複数の開口部105からなるメッシュ部103と、メッシュ部103の外周に設けられた額縁部101とを有し、メッシュ部103の各開口部105に露出した第1接着層13の粗面Rが第2接着層33で埋められて透明化されている。また、金属層21のうち額縁部101の少なくとも一側端部分は、図3に示すように、近赤外線シールドフィルム41に覆われずに露出している。なお、図2においては、金属層21のうちメッシュ部103の構成を判り易く表現するため、第2接着層33及び近赤外線シールドフィルム41の図示を省略している。

[0032] 次に、本実施形態に係るディスプレイ用前面板の製造方法の詳細について、上述

した各工程ごとに、使用される材料も含めて説明する。

[0033] [第1工程]

図5(A)に示す第1工程は、透明基材11上に透明な接着剤の層(第1接着層)13を介して金属層21を積層して積層体とする工程である。

[0034] (透明基材)

透明基材11の材料としては、使用条件や製造条件に耐えることが可能な透明性、絶縁性、耐熱性及び機械的強度などがあれば、種々の材料を用いることができ、例えば、ガラスや透明樹脂などを用いることができる。

[0035] このうち、ガラスとしては、石英ガラス、ほう珪酸ガラス、ソーダライムガラスなどを用いることができ、好ましくは、熱膨脹率が小さく、寸法安定性及び高温加熱処理における作業性に優れ、また、ガラス中にアルカリ成分を含まない、無アルカリガラスを用いることができる。なお、このような無アルカリガラスであれば、電極基板と兼用することもできる。

[0036] これに対し、透明樹脂としては、ポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、テレフタル酸―イソフタル酸―エチレングリコール共重合体、テレフタル酸―シクロヘキサンジメタノール―エチレングリコール共重合体などのポリエステル系樹脂、ナイロン6などのポリアミド系樹脂、ポリプロピレンやポリメチルペンテンなどのポリオレフィン系樹脂、ポリメチルメタアクリレートなどのアクリル系樹脂、ポリスチレンやスチレン―アクリロニトリル共重合体などのスチレン系樹脂、トリアセチルセルロースなどのセルロース系樹脂、イミド系樹脂、ポリカーボネートなどの樹脂からなるシート、フィルム又は板などを用いることができる。

[0037] このような透明樹脂からなる透明基材11は、これらの樹脂を主成分とする共重合樹脂又は混合体(アロイを含む)からなっているいてもよく、また、複数層からなる積層体であってもよい。また、このような透明基材11は、延伸フィルムでも、未延伸フィルムでもよいが、強度を向上させる目的であれば、一軸方向又は二軸方向に延伸したフィルムであることが好ましい。

[0038] このような透明基材11の厚さは、透明樹脂からなる透明基材の場合には、通常、12〜1000  $\mu\text{m}$ 程度であることが好ましいが、50〜700  $\mu\text{m}$ であることが好適であり、1

00〜500  $\mu\text{m}$ であることが最適である。これに対し、ガラスからなる透明基材の場合には、通常、1000〜5000  $\mu\text{m}$ 程度であることが好適である。いずれの場合にも、これ以下の厚さでは、機械的強度が不足して、反りやたるみ、破断などが発生することとなり、また、これ以上では、過剰な性能となってコスト的に無駄となる。

[0039] なお、このような透明基材11の材料としては、通常、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレートなどのポリエステル系樹脂フィルム、セルロース系樹脂、ガラスが、透明性及び耐熱性が良好で、かつ、コストも安いので、好適に使用される。特に、割れ難いこと、軽量で成形が容易であることなどの点で、ポリエチレンテレフタレートが最適である。なお、透明性は高いほどよいが、好ましくは可視光線透過率で80%以上であることが好ましい。

[0040] また、このような透明基材11 (例えば透明基材フィルム) には、その表面への塗布に先立って塗布面上に、コロナ放電処理やプラズマ処理、オゾン処理、フレイム処理、プライマー (アンカーコート、接着促進剤、易接着剤とも呼ばれる) 塗布処理、予熱処理、除塵埃処理、蒸着処理、アルカリ処理などの易接着処理を行ってもよい。また、このような透明基材11のうち透明樹脂からなるフィルムなどには、必要に応じて、紫外線吸収剤や充填剤、可塑剤、帯電防止剤などの添加剤を加えてもよい。

[0041] (金属層)

金属層21の材料としては、例えば、金や銀、銅、鉄、ニッケル、クロムなどの、十分に電磁波をシールドすることができる程度の導電性を持つ金属を用いることができる。また、金属層21は、単体の金属でなく合金からなってもよく、また、単層でなく多層であってもよい。具体的には、鉄の場合には、低炭素リムド鋼や低炭素アルミキルド鋼などの低炭素鋼、Ni-Fe合金、インバー合金が好ましく用いられる。また、黒化処理としてカソーディック電着メッキを行う場合には、電着のし易さから銅箔又は銅合金箔が好ましく用いられる。

[0042] ここで、銅箔としては、圧延銅箔や電解銅箔を用いることができるが、厚さの均一性、黒化処理及び／又はクロメート処理を行った場合の密着性、及び10  $\mu\text{m}$ 以下の薄膜化ができる点から、電解銅箔が好ましく用いられる。

[0043] このような金属層21の厚さは、1〜100  $\mu\text{m}$ 程度、好ましくは5〜20  $\mu\text{m}$ である。こ

れ以下の厚さでは、フォトリソグラフィー法により金属層21をメッシュ状に形成する加工は容易になるが、金属の電気抵抗値が増え、電磁波のシールド効果が損なわれることになる。一方、これ以上の厚さでは、所望する高精細なメッシュの形状が得られず、その結果、実質的な開口率が低くなり、光線透過率が低下し、さらに視角も低下して、画像の視認性が低下する。

[0044] 従来、金属層21としては、JIS-B0601(1994年版)に準拠して測定した10点平均粗さ値(Rz)が0.5〜10 $\mu$ mであるものが、好ましく用いられてきた。これ以上の粗さでは、接着剤やレジストなどを塗布する際に、表面全体へ行き渡らなかつたり、気泡が発生したりするからである。しかしながら、本発明によれば、表面粗さがどのようなものでも金属層21として用いることができる。もちろん、表面粗さがRz値で0.5〜10 $\mu$ mである金属層21を用いれば、より効果的である。

[0045] (黒化層)

なお、本実施形態における金属層21としては、上述したような金属層の少なくとも一方の面に、黒化層及び／又は防錆層、並びに必要なに応じて他の層を設けたものを用いてもよい。具体的には、図4に示すように、金属層21の両面に黒化層及び防錆層が設けられたもの(防錆層23A／黒化層25A／金属層21／黒化層25B／防錆層23Bからなる積層体)を用いてもよい。

[0046] このうち、黒化層25A、25Bは、金属層21の表面に対して粗化处理及び／又は黒化处理を施すことにより得られるものである。このうち、このような黒化处理としては、金属や合金、金属酸化物、金属硫化物を種々の手法により形成する方法などを用いることができる。好ましい黒化处理としてはメッキ法がある。メッキ法によれば、金属層21への密着力に優れ、かつ、金属層21の表面を均一かつ容易に黒化することが可能な黒化層が形成される。このようなメッキの材料としては、銅、コバルト、ニッケル、亜鉛、モリブデン、スズ若しくはクロムから選択された少なくとも1種又は化合物を用いることができる。これら以外の他の金属又は化合物では、黒化处理が不十分となり、又は、金属層21との密着性に欠けることとなる。このような現象は、例えばカドミウムメッキで顕著となる。

[0047] 金属層21として銅箔を用いる場合の好ましいメッキ法としては、銅箔を硫酸、硫酸

銅及び硫酸コバルトなどからなる電解液中で、陰極電解処理を行って、カチオン性粒子を付着させるカソーディック電着メッキがある。このようにして金属層21の表面にカチオン性粒子を付着させることで、その表面をより粗化し、同時に黒色が得られる。このようなカチオン性粒子としては、銅粒子や、銅と他の金属との合金粒子などを用いることができるが、好ましくは銅-コバルト合金の粒子である。このような銅-コバルト合金粒子の平均粒子径は0.1〜1  $\mu\text{m}$  であることが好ましい。上述したカソーディック電着メッキによれば、粒子を平均粒子径0.1〜1  $\mu\text{m}$  に揃えて好適に付着することができる。また、銅箔の表面に高電流密度で処理することにより、銅箔の表面がカソーディックとなり、還元性水素を発生し活性化して、銅箔と粒子との密着性を著しく向上させることができる。

[0048] なお、銅-コバルト合金粒子の平均粒子径を上述した範囲外とした場合には、次のような問題がある。すなわち、銅-コバルト合金粒子の平均粒子径をこれを越えて大きくした場合であれば、黒化度が低下し、また、粒子が脱落（「粉落ち」ともいう）しやすくなる。また、密集粒子の外観の緻密さが欠けて、外観及び光吸収のムラが目立ってくる。これに対し、銅-コバルト合金粒子の平均粒子径が上述した範囲未満である場合には、黒化度が不足し、外光の反射を抑えきれなくなるので、画像の視認性が悪くなる。

[0049] （防錆層）

防錆層23A, 23Bは、金属層21及び黒化層25A, 25Bの表面の防錆機能を有するものである。また、防錆層23A, 23Bは、黒化層25A, 25Bの形成処理（黒化処理）が粒子の付着により行われる場合には、その脱落や変形を防止し、さらに、黒化層25A, 25Bの黒さをより黒くするものである。なお、防錆層23A, 23Bは、透明基材11に金属層21が積層される迄の間に黒化層25A, 25Bの粒子が脱落したり変質したりすることから保護する必要があることから、透明基材11に金属層21が積層される工程の前に予め形成しておく必要がある。

[0050] このような防錆層23A, 23Bとしては、公知の防錆層を用いることができるが、その材料としては、クロムや亜鉛、ニッケル、スズ、銅などの金属若しくはそれらの合金、又は、上述した金属の酸化物が好適であり、好ましくは、亜鉛をめっきした後にクロメ

ート処理したクロム化合物の層が用いられる。また、このような防錆層23A, 23Bには、エッチングや酸洗浄時の耐酸性をより強くするために、珪素化合物を含有させることが好ましく、このような珪素化合物としてはシランカップリング剤が挙げられる。なお、このような材料からなる防錆層23A, 23Bは、黒化層25A, 25B(特に銅-コバルト合金粒子の層)との密着性、及び第1接着層13(特に2液硬化型ウレタン系樹脂の接着剤)との密着性にも優れる。

[0051] ここで、上述したクロムや亜鉛、ニッケル、スズ、銅などの金属若しくはそれらの合金、又は、上述した金属の酸化物の層を形成するには、公知のメッキ法を用いることができる。また、クロム化合物の層を形成するには、公知のメッキ法や、クロメート(クロム酸塩)処理などを用いることができる。なお、クロメート処理は、塗布法やかけ流し法で片面に行ってもよく、ディッピング法で両面に同時に行ってもよい。

[0052] なお、防錆層23A, 23Bの厚さは、0.001〜10  $\mu\text{m}$ 程度、好ましくは0.01〜1  $\mu\text{m}$ であることが好ましい。

[0053] (クロメート処理)

クロメート処理は、被処理材に対してクロメート処理液を塗布して処理するものである。このような塗布方法としては、ロールコートやカーテンコート、スクイズコート、静電霧化法、浸漬法などを用いることができ、塗布後は水洗せずに乾燥すればよい。クロメート処理液としては、通常、クロム酸を含む水溶液が用いられる。具体的には、アルサーフ1000(日本ペイント社製、クロメート処理剤の商品名)、PM-284(日本パーカライジング社製、クロメート処理液の商品名)などを例示することができる。

[0054] なお、このようなクロメート処理に先立って、亜鉛メッキを施すのが好ましく、これにより、黒化層/防錆層(亜鉛/クロメート処理の2層)の構成となり、層間密着、防錆及び黒さの効果をより高めることができる。

[0055] (積層方法)

透明基材11と金属層21とを透明な接着剤の層(第1接着層)13を介して積層すればよく、図5(A)にその断面を示す。このような積層(「ラミネート」ともいう)法としては、透明基材11及び/又は金属層21の面に接着剤の樹脂を、ラテックス、水分散液又は有機溶媒溶液として、スクリーン印刷やグラビア印刷、コンマコート、ロールコートな

どの公知の印刷法又はコーティング法で、印刷又は塗布し、必要に応じて乾燥した後に、他方の部材と重ねて加圧すればよい。なお、このような第1接着層13の膜厚は、 $0.1\sim 20\mu\text{m}$  (乾燥状態)程度、好ましくは $1\sim 10\mu\text{m}$ である。また、第1接着層13は、透明であると共に、第2接着層33との屈折率差ができるだけ小さい方が好ましい。具体的には、第1接着層13と第2接着層33との屈折率差が0.14以下であることが好ましい。

[0056] 具体的な積層方法としては、金属層21及び／又は透明基材11の面に接着剤を塗布して乾燥した後に、他方の部材を重ね合わせて加圧すればよい。好ましくは、当業者がドライミネーション法(「ドライラミ」ともいう)と呼ぶ方法により行う。

[0057] (ドライミネーション法)

ドライミネーション法とは、溶媒へ分散又は溶解した接着剤を、乾燥後の膜厚が $0.1\sim 20\mu\text{m}$  (乾燥状態)程度、好ましくは $1\sim 10\mu\text{m}$ となるように、例えば、ロールコーティングやリバースロールコーティング、グラビアコーティングなどのコーティング法で塗布し、溶剤などを乾燥して、接着層を形成したら直ちに、貼り合せ基材を積層して、さらに必要に応じて、 $30\sim 80^\circ\text{C}$ で数時間～数日間のエージングで接着剤を硬化させることにより、2種類の部材を積層させる方法である。このようなドライミネーション法で用いる接着層の材料としては、熱、又は紫外線(UV)や電子線(EB)などの電離放射線で硬化する接着剤を用いることができる。

[0058] 熱硬化型接着剤としては、具体的には、トリレンジイソシアネートやヘキサメチレンジイソシアネートなどの多官能イソシアネートと、ポリエーテル系ポリオール、ポリアクリレートポリオールなどのヒドロキシル基含有化合物との反応により得られる2液硬化型ウレタン系接着剤、アクリル系接着剤、ゴム系接着剤などを用いることができるが、2液硬化型ウレタン系接着剤が好適である。なお、熱硬化型接着剤を用いた場合には、積層後、常温又は加熱環境下において接着剤を硬化させて接着を完了する。

[0059] 一方、接着剤として、紫外線(UV)や電子線(EB)などの電離放射線で硬化(反応)する電離放射線硬化型樹脂を用いた場合には、このような接着剤層を介して双方の部材を積層した後に、電離放射線の照射により接着剤を硬化させて両者の部材の接着を完了する。



## [0060] [第2工程]

図5(B)に示す第2工程は、透明基材11上に積層されている金属層21を、フォトリソグラフィ法によってメッシュ状のパターンに形成する工程である。

## [0061] (フォトリソグラフィ法)

すなわち、フォトリソグラフィ法によって、積層体の金属層21の面にレジスト層をメッシュパターン状に設け、レジスト層で覆われていない部分の金属層21をエッチングにより除去した後に、レジスト層を除去することにより、電磁波シールド層としてのメッシュ状の金属層21を形成する。

[0062] なお、このようにして形成されるメッシュ状の金属層21は、図1の平面図に示すように、メッシュ部103と、メッシュ部103の外周に設けられた額縁部101とを有している。また、図2の斜視図及び図3の断面図に示すように、メッシュ部103は、金属層が残された複数のライン部107及びそれにより形成された複数の開口部105からなっている。また、額縁部101は、開口部のない金属層が全面に残された部分からなっている。なお、額縁部101は、必要に応じて設ければよく、メッシュ部103の周縁を外周するように設けるか、メッシュ部103の隣接する外周部の少なくとも一部に設ければよい。

[0063] ここで、この第2工程でも、帯状で連続して巻き取られたロール状の積層体に対して加工を行う。すなわち、このような積層体を連続的又は間歇的に搬送しながら、緩みなく伸張した状態で、マスキング、エッチング及びレジスト剥離などを行う。

## [0064] (マスキング)

まず、マスキングは、例えば、感光性レジストを金属層21上に塗布し、乾燥した後に、所定のパターン(メッシュ部103のライン部107及び額縁部101に対応するパターン)を持つ版にて密着露光し、水現像し、硬膜処理などを施して、ベーキングする。ここで、レジストの塗布は、帯状で連続して巻き取られたロール状の積層体を連続的又は間歇的に搬送しながら、その金属層21の面に、カゼインやPVA、ゼラチンなどのレジストを、ディッピング(浸漬)やカーテンコート、掛け流しなどの方法により塗布することにより行う。また、レジストの形成は、上述したようにしてレジストを塗布する方法でなく、ドライフィルムレジストを用いる方法により行ってもよく、これにより、作業性を向上させることができる。なお、上述したベーキングは、カゼインレジストの場合に

は、通常、加熱環境下で行うが、積層体の反りを防止するために、できるだけ低温度で行うことが好ましい。

[0065] (エッチング)

以上のようにしてマスキングを行った後に、エッチングを行う。このエッチングで用いられるエッチング液としては、エッチングを連続して行う本実施形態の場合には、循環使用が容易にできる塩化第二鉄や塩化第二銅の溶液が好ましい。

[0066] このようなエッチングは、帯状で連続する鋼材(特に厚さ20〜80  $\mu$  mの薄板)をエッチングするカラーTVのブラウン管用のシャドウマスクを製造する場合と基本的に同様の設備及び工程で行うことができる。このため、このようなシャドウマスクの既存の製造設備を流用することができ、また、マスキングからエッチングまでの生産を一貫して連続的に行うことができ、極めて効率がよい。

[0067] なお、以上のようにしてエッチングを行った後は、水洗、アルカリ液によるレジスト剥離及び洗浄を行ってから乾燥すればよい。

[0068] (メッシュ部)

メッシュ状の金属層21のメッシュ部103は、額縁部101により囲まれてなる領域である。メッシュ部103は、ライン部107で囲繞された複数の開口部105を有している。これらの開口部105の形状(メッシュパターン)は特に限定されず、例えば、正3角形などの3角形、正方形や長方形、菱形、台形などの4角形、6角形などの多角形、円形、楕円形などを用いることができる。また、これらの複数種類の形状の開口部を組み合わせてもよい。

[0069] なお、メッシュ部103の開口率及びメッシュ部103の非視認性を考慮すると、メッシュ部103のライン部107のライン幅W(図2参照)は、50  $\mu$  m以下、好ましくは20  $\mu$  m以下であることが好ましい。また、ライン部107のライン間隔(ラインピッチ)P(図2参照)は、光線透過率を考慮すると、125  $\mu$  m以上、好ましくは200  $\mu$  m以上であることが好ましい。さらに、開口率は、50%以上であることが好ましい。さらにまた、バイアス角度(メッシュ部103のライン部107とディスプレイ用前面板1(電磁波シールドシート)の辺とのなす角度)は、モアレの解消などのために、ディスプレイの画素や発光特性などを加味して適宜選択すればよい。

[0070] ここで、図5(B)に示すように、メッシュ部103の開口部105に露出した第1接着層13の表面には、エッチングされて除去された金属層21の表面形状が転写されており、その粗さが粗面Rとして残ったままである。このような粗面Rは、光を乱反射させてヘイズ(曇価)を上昇させ、PDPなどのディスプレイに適用した場合に、ディスプレイの表示画像(映像)のコントラストを低下させ、視認性を損なわせる。

[0071] [第3工程]

図5(C)に示す第3工程は、メッシュ状の金属層21のうちメッシュ部103及び額縁部101上に透明な接着剤の層(第2接着層)33を介して、予め製膜してなる近赤外線シールドフィルム41を積層する工程である。

[0072] (積層方法)

第2接着層33の材料、及び金属層21上への近赤外線シールドフィルム41の積層方法としては、第1接着層13の材料、及び透明基材11上への金属層21の積層方法と同様な材料及び方法を用いることができる。

[0073] なお、第2接着層33に用いられる好ましい接着剤は、2液硬化型ウレタン系接着剤である。また、金属層21のメッシュ部103の開口部105に露出した第1接着層13の粗面Rを光学的に消失させるためには、第1接着層13と第2接着層33との屈折率差が小さいほどよく、好ましくは0.14以下である。これは、第1接着層13及び第2接着層33に同一の接着剤を用いれば容易に実現することができる。

[0074] また、金属層21上への近赤外線シールドフィルム41の好ましい積層方法は、ドライラミネーション法である。

[0075] ここで、第2接着層33は、金属層21の少なくともメッシュ部103を覆えばよく、接着剤を塗布する場合に、ドライラミネーション法により金属層21上に近赤外線シールドフィルム41を積層する工程において、間歇コート法でメッシュ部103のみを覆うように塗布してもよい。このような塗布により、金属層21のうち少なくとも1つ(通常4箇所)の額縁部101を露出させることができる。この場合、金属層21と近赤外線シールドフィルム41とを長尺带状フィルム(ウェブ)として供給し、長手方向に両者を走行させつつ積層する巻き取り式の積層加工において、透明基材11及び金属層21を含む積層フィルム及び近赤外線シールドフィルム41の走行方向と直交する幅寸法において

、近赤外線シールドフィルム41の幅寸法を金属層21の幅寸法よりも小さくして、接着剤の塗布幅に合わせれば、アースに使用するウェブ幅方向両端部のうちの少なくとも片側の1箇所の額縁部101を露出させることができる。この場合、走行方向前後の額縁部101は近赤外線シールドフィルム41に覆われているが、近赤外線シールドフィルム41の当該部分は、そのままで、適宜除去してもよい。もちろん、近赤外線シールドフィルム41の幅寸法を広幅とし、少なくとも1つの額縁部101を覆っている近赤外線シールドフィルム41を公知の半抜き法などにより除去してもよい。

[0076] また、第2接着層33は、接着剤を塗布する場合の接着剤の塗布幅を走行方向の両側で縮めて、金属層21のメッシュ部103及び走行方向の前後の額縁部101へ塗布することにより、両側2箇所の額縁部101を露出させることができる。この場合、近赤外線シールドフィルム41の幅寸法を金属層21の幅寸法より小さくして、接着剤の塗布幅に合わせれば、額縁部101は赤外線シールドフィルム41に覆われていないので、除去する工程が不要となる。

[0077] (近赤外線シールドフィルム)

近赤外線シールドフィルム41は、少なくとも近赤外線の特長波長を吸収する、予め製膜されたシートである。ここで、近赤外線の特長波長とは、800〜1100nm程度である。特に、800〜1100nmの波長領域の80%以上、より好ましくは90%以上を吸収することが望ましい。このようにして近赤外線の特長波長を吸収することにより、リモコンで動くVTRなどの機器や赤外線通信機器の誤作動を防止することができる。

[0078] 近赤外線シールドフィルム41の材料としては、近赤外線の特長波長を吸収する近赤外線吸収剤(「NIR吸収剤」という)を含むものを用いることが好ましい。近赤外線吸収剤としては、特に限定されないが、近赤外線領域にて大きな吸収があり、可視光領域の光透過性が高く、かつ、可視光領域には特定の波長の大きな吸収がない色素などを用いることができる。また、PDPから発光する可視光領域としては、通常、ネオン原子の発光スペクトルに起因する光であるオレンジ色が多いので、590nm付近の光を吸収する色素も含有させてもよい。近赤外線吸収剤用の色素としては、シアニン系化合物や、フタロシアニン系化合物、イモニウム系化合物、ジイモニウム系化合物、ナフタロシアニン系化合物、ナフトキノ系化合物、アントラキノ系化合物、ジチ

オール系錯体などがあり、これらを適宜1種単独、或いは2種以上混合して用いるとよい。

[0079] なお、近赤外線シールドフィルム41としては、近赤外線吸収剤用の色素を分散したフィルム、又は、色素をバインダと共にインキ化して塗布して乾燥したフィルムなどを用いることができ、NIR吸収剤を有する市販フィルム(例えば、東洋紡績社製、商品名No2832)を例示することができる。

[0080] このようにして金属層21上に近赤外線シールドフィルム41が積層されると、PDPから放出される近赤外線が吸収されるので、PDPの近傍で使用するリモコンで動くVT Rなどの機器や赤外線通信機器の誤作動を防止することができる。

[0081] このようにして、透明基材11／第1接着層13／(メッシュ状の)金属層21の積層体上に透明な第2接着層33を介して、近赤外線シールドフィルム41を積層すると、金属層21のメッシュ部103の開口部105に露出している第1接着層13の粗面Rが透明な第2接着層33で埋められて平坦化される。

[0082] なお、このような近赤外線シールドフィルム41の積層加工は、ドライラミネーション法により行われる。そして、第2接着層33に用いられる接着剤は溶媒溶解型であり、その粘度は1〜1000cps程度である。これにより、第2接着層33用の接着剤が塗布表面でよく濡れ、かつ、広がって、表面に粗さがあっても、それを埋め込むことができる。

[0083] これにより、図5(B)に示すように、金属層21のメッシュ部103の開口部105に露出した第1接着層13の粗面Rは解消されて(第1接着層13と第2接着層33との界面が光学的に消失されて)、光の乱反射が抑えられ、PDPなどのディスプレイに適用した場合でも、ディスプレイの表示画像(映像)のコントラストを高めて、視認性を向上させることができる。

[0084] なお、従来のディスプレイ用前面板においては、メッシュ状の金属層と粘着剤が塗布された他の部材とを積層する際に、メッシュ部の開口部内に気泡が混入することが避けられなかった。このため、従来においては、気泡を脱気して隅々まで行き渡らせて、透明化するための、特別な工程を行っていた。この工程は、例えば、オートクレーブなどの耐圧性の高価な密閉容器へディスプレイ用前面板を入れて、30〜100℃

程度の加温して、加圧若しくは減圧、又はこれらを併用して、30〜60分間もの長時間をかけて処理を行うバッチ処理である。これに対し、本実施形態に係るディスプレイ用前面板の製造方法によれば、このような効率の良くない工程を不要とすることができる。

- [0085] また、金属層21上への近赤外線シールドフィルム41の積層方法として、ドライラミネーション法を用い、通常、連続した長尺帯状フィルム(ウェブ)を走行させつつ巻き取り式で積層加工を行うので、近赤外線シールドフィルム41の走行方向と直交する幅寸法を、金属層21の幅寸法よりも小さくして、どちらか一方に寄せて又は中央に位置付けて走行させて積層するようにすれば、金属層21の額縁部101の少なくとも一側端部分を容易に露出させることができる。
- [0086] なお、このようにしてどちらか一方に寄せて、金属層21を含む積層フィルム及び近赤外線シールドフィルム41を走行させると、メッシュ部103の外周に設けられた額縁部101の上下左右の少なくとも一面を露出させることができ、また、中央に位置付けて走行させると、メッシュ部103の外周に設けられた額縁部101の上下左右の少なくとも2面を露出させることができる。
- [0087] その結果、金属層21の額縁部101の少なくとも一部が露出しているので、その部分をアース端子として使用することができる。従って、従来行われていた端子加工(金属層の額縁部から塗膜やフィルム等を別途剥離及び除去する加工など)が不要となる。
- [0088] さらに、従来、金属層21のメッシュ部103への透明樹脂の塗工とは別工程で塗工により積層されていた近赤外線シールドフィルム41が、金属層21のメッシュ部103の開口部105に露出している第1接着層13の粗面Rの平坦化の工程と同時に行われるので、少ない工程でよい。
- [0089] また、ドライラミネーション法は、当業者にとって基盤技術であり、所持する既存の設備及び技術を用いて、容易に、生産性よく、歩留りよく、製造することができる。
- [0090] さらに、ドライラミネーション法により、予め所定の厚さに製膜された近赤外線シールドフィルム41が積層されるので、図5(C)に示すように、近赤外線吸収層の膜厚は均一となり、ムラや面内バラツキはない。よって、近赤外線吸収層を塗工で設ける従来

技術の場合に生じる、図6(C)に示すような近赤外線吸収層の膜厚のムラは解消される。

[0091] さらにまた、ドライラミネーション法に加えて、フォトリソグラフィ法も、当業者にとって基盤技術であるので、より製造面で優位である。

[0092] なお、いずれの製造工程も、透明基材11として可撓性の材料であれば、いずれの工程も帯状で連続して巻き取られたロール状の積層体に対して、連続的又は間歇的に搬送しながら加工を行うことができるので、複数の工程をまとめた短い工程で、生産性よく、さらに、既存の生産設備を用いて、製造することができる。

[0093] (変形形態)

本発明は、次のような変形形態を含むものである。

[0094] (1) 上述した実施形態においては、透明基材11及び近赤外線シールドフィルム41として、可撓性を有するもので、かつ、巻き取り式で加工を行う場合を主に説明してきたが、可撓性がない場合には、平板状で構成してもよい。この場合には、連続的な加工はできないが、間歇的な送り加工ができ、巻き取り加工での効果以外の他の作用や効果の面では同様な結果が得られる。

[0095] (2) 上述した実施形態に係るディスプレイ用前面板1は、反射防止機能及び／又は防眩機能を持つ光学部材、又は機械的強度を持つ補強板などの、限定されない種々の部材と組み合わせてもよい。これにより、PDPからの表示光及び外部からの外光の反射を抑制して表示画像の視認性を向上させると共に、外力による破壊からの保護などの機能を付与することができる。

## 実施例

[0096] 次に、上述した実施形態の具体的実施例について説明する。

[0097] (実施例1)

まず、金属層として、一方の面に銅-コバルト合金粒子からなる黒化層を有するウェブ状の厚さ10  $\mu$  mの電解銅箔を用意した。また、透明基材として、電解銅箔と同幅でウェブ状の厚さ100  $\mu$  mの2軸延伸PETフィルムA4300(東洋紡績社製、ポリエチレンテレフタレートの商品名)を用意した。これらの透明基材と金属層(黒化層側)とを、2液硬化型ウレタン系の透明な接着剤の層からなる第1接着層でドライラミネート

した後に、50℃で3日間エージングして、積層体を得た。接着剤としては、ポリエステルウレタンポリオールからなる主剤タケラックA-310(武田薬品工業社製、商品名)と、ヘキサメチレンジイソシアネート硬化剤A-10(武田薬品工業社製、商品名)とを用い、塗布量は乾燥後の厚さで7  $\mu$ mとした。

[0098] このようにして得られた積層体の黒化層／金属層をフォトリソグラフィ法によりメッシュ化し、図1に示すような平面視形状をしたメッシュ部と額縁部とからなるパターンを形成した。カラーTVシャドウマスク用の製造ラインを流用して、連続した帯状(巻き取り式)でマスキングからエッチングまでを行った。

[0099] まず、積層体の金属層の面の全体に、カゼインからなるネガ型感光性レジストを掛け流し法で塗布した。次のステーションへ間歇搬送し、ネガ(メッシュ部が透光性、開口部が遮光性)のメッシュパターン版を用いて密着露光した。次々とステーションを搬送しながら、水現像し、硬膜処理し、さらに、加熱してベーキングした。さらに、次のステーションへ搬送し、エッチング液として塩化第二鉄水溶液を用いて、スプレー法で吹きかけてエッチングし、開口部を形成した。次々とステーションを搬送しながら、水洗し、レジストを剥離し、洗浄し、さらに加熱乾燥して、開口部が正方形でライン幅10  $\mu$ m、ライン間隔(ラインピッチ)300  $\mu$ m、バイアス角度49度(基材の端部の辺とのなす角度)のメッシュ部と、このメッシュ部を外周する、幅が15mmの額縁部とを有する、メッシュ状の金属層を形成した。

[0100] このようにして形成されたメッシュ状の金属層の面に、第1接着層と同様の透明な2液硬化型ウレタン系接着剤を第2接着層を形成するために塗布して乾燥した後に、予め製膜してなるNIRフィルムNo2832(東洋紡績社製、近赤外線シールドフィルムの商品名)をラミネートした後に、50℃で3日間エージングして、積層体を得た。金属層のメッシュ部の開口部は、2液硬化型ウレタン系接着剤(第2接着層用)で満たされて開口部に露出した第1接着層の粗面は消失し、その表面は厚さのムラのない近赤外線シールドフィルムが積層されて平滑面となり、平坦化された、図5(C)に示すような断面構成のディスプレイ用前面板が得られた。

[0101] (実施例2)

NIRフィルムの幅寸法を、金属層の幅寸法よりも15mm狭くし、透明基材と金属層



とを幅方向の一方の側端部分の位置を揃えてドライラミネートする以外は、実施例1と同様にして、ディスプレイ用前面板を得た。その結果、金属層の額縁部の一方の側が、15mm幅でNIRフィルムがなく、金属層の面が露出していた。

[0102] (実施例3)

金属層として、両面に銅-コバルト合金粒子からなる黒化層及びクロメート処理による防錆層を有する厚さ10  $\mu$  mの電解銅箔を用いる以外は、実施例1と同様にして、ディスプレイ用前面板を得た。

[0103] (評価)

評価は、ヘイズ、全光線透過率、視認性、電磁波のシールド性、近赤外線の見ルト性で行った。

[0104] ヘイズは、JIS-K7136に準拠して、全光線透過率はJIS-K7361-1に準拠して、色彩機HM150(村上色彩社製、商品名)を用いて測定した。

[0105] 視認性は、PDPであるW000(日立製作所社製、商品名)の前面に載置して、テストパターン、白及び黒を順次表示させて、画面から50cm離れた距離で、視認角度0-80度の範囲で、目視で観察した。具体的には、輝度、コントラスト、黒表示での外光の反射及びギラツキ、白表示での黒化処理のムラを観察した。

[0106] 電磁波のシールド(遮蔽)性は、KEC法(財団法人関西電子工業振興センターが開発した電磁波測定法)により測定した。

[0107] 近赤外線のシールド性は、分光光度計best-570(日本分光社製)により測定した。

[0108] その結果、実施例1、2ではヘイズが2.1、全光線透過率が58.2であり、視認性も良好であった。

[0109] 実施例3では、ヘイズ及び全光線透過率は実施例1と同様であったが、視認性はより良好であった。

[0110] なお、電磁波のシールド性については、実施例1-3のいずれも、周波数30MHz-1000MHzの範囲において電磁場の減衰率は30-60dBであり、電磁波シールド性は十分であった。

[0111] また、近赤外線のシールド性については、実施例1-3のいずれも、メッシュ部の全

領域で、波長800～1100nmの範囲において、透過率が10%～5%の間であり、十分な性能でバラツキも少ないものであった。

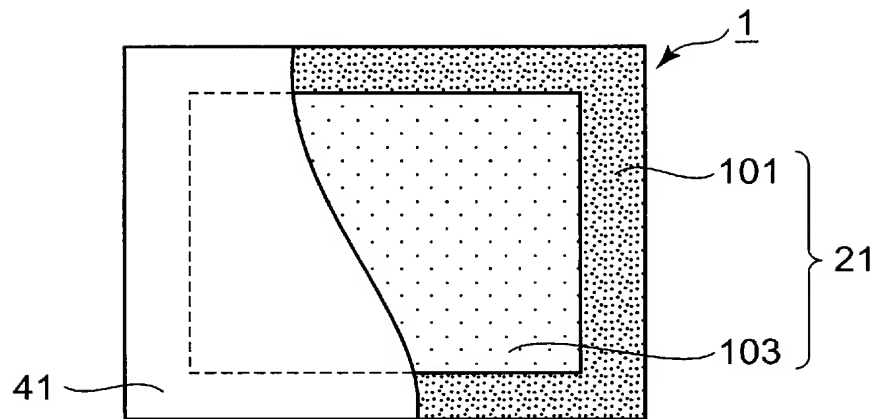
### 請求の範囲

- [1] 透明基材の少なくとも一方の面に透明な第1接着層を介してメッシュ状の金属層が積層され、さらに、前記メッシュ状の金属層の面に透明な第2接着層を介して近赤外線シールドフィルムが積層されてなるディスプレイ用前面板の製造方法において、
- (1)透明基材の少なくとも一方の面に透明な第1接着層を介して金属層を積層して積層体とする工程と、
- (2)前記積層体の前記金属層の面にレジスト層をメッシュパターン状に設け、前記レジスト層で覆われていない部分の金属層をエッチングにより除去した後に、前記レジスト層を除去することにより、複数の開口部を有するメッシュ部と、このメッシュ部の外周に設けられた額縁部とを有するメッシュ状の金属層を形成する工程と、
- (3)前記メッシュ状の金属層のうち前記メッシュ部の面に透明な第2接着層を介して近赤外線シールドフィルムを積層すると共に、前記メッシュ部の前記各開口部に露出した前記第1接着層の粗面を前記第2接着層で埋めて透明化する工程と、
- を含むことを特徴とするディスプレイ用前面板の製造方法。
- [2] 前記透明基材上への前記金属層の積層、及び、前記金属層上への前記近赤外線シールドフィルムの積層が、共に、巻き取り式で積層加工を行うドライミネーション法により行われることを特徴とする、請求項1に記載の方法。
- [3] 前記金属層の面に前記近赤外線シールドフィルムを積層する巻き取り式の積層加工において、前記金属層を含む積層フィルム及び前記近赤外線シールドフィルムの走行方向と直交する幅寸法において、前記近赤外線シールドフィルムの幅寸法を前記積層フィルムの前記金属層の幅寸法よりも小さくして、前記金属層の前記額縁部の少なくとも一側端部分を露出させることを特徴とする、請求項2に記載の方法。
- [4] 透明基材と、
- 前記透明基材の少なくとも一方の面に透明な第1接着層を介して積層されたメッシュ状の金属層と、
- 前記メッシュ状の金属層の面に透明な第2接着層を介して積層された近赤外線シールドフィルムとを備え、
- 前記メッシュ状の金属層は、複数の開口部を有するメッシュ部を有し、前記メッシュ

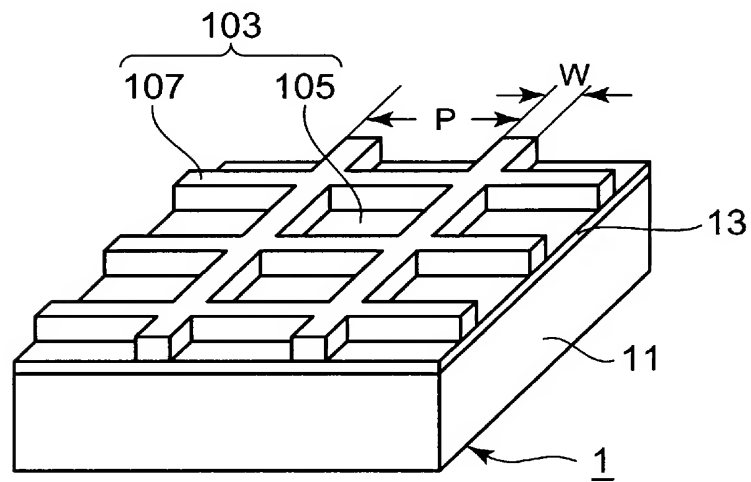
部の前記各開口部に露出した前記第1接着層の粗面が前記第2接着層で埋められて透明化されていることを特徴とするディスプレイ用前面板。

- [5] 前記メッシュ状の金属層は、前記メッシュ部の外周に設けられた額縁部をさらに有し、前記額縁部の少なくとも一側端部分が前記近赤外線シールドフィルムに覆われずに露出していることを特徴とする、請求項4に記載のディスプレイ用前面板。

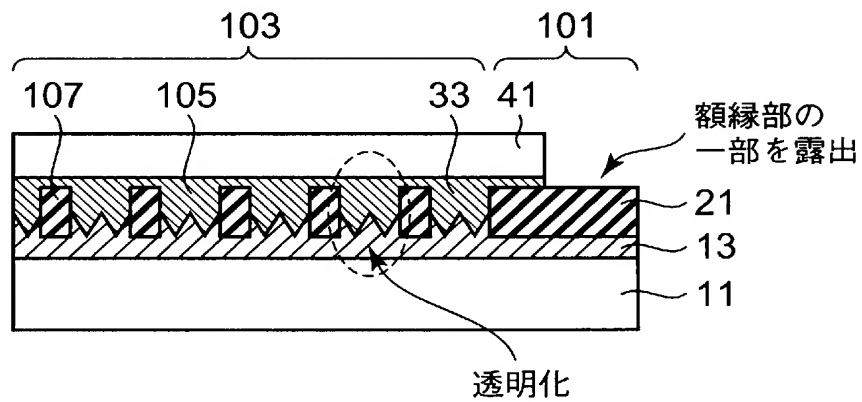
[図1]



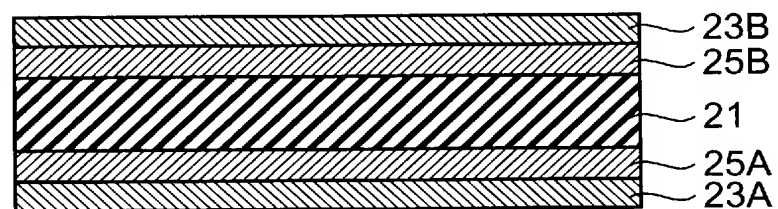
[図2]



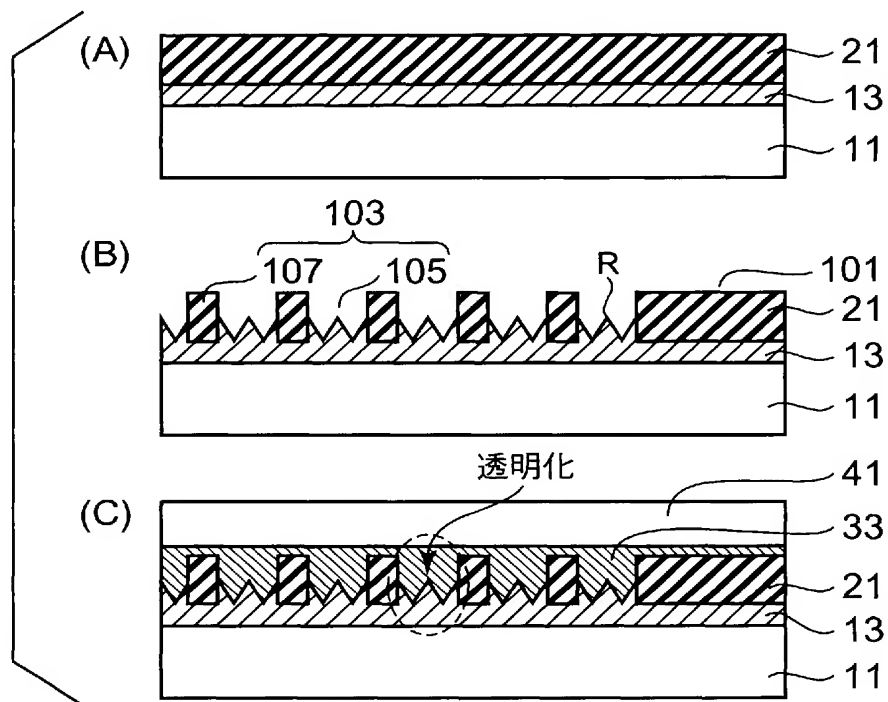
[図3]



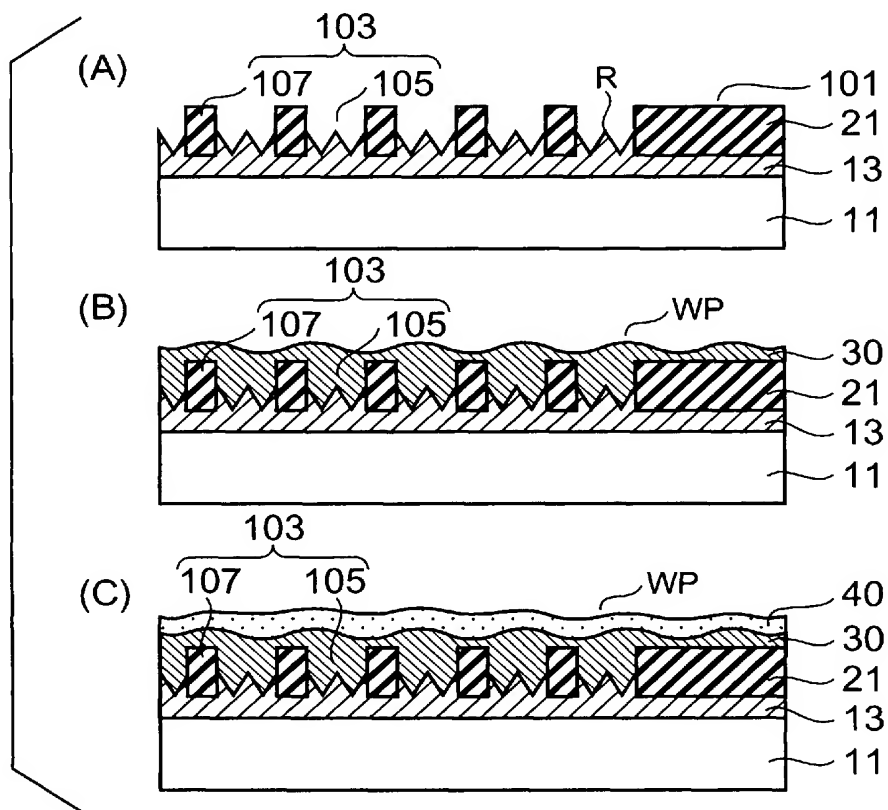
[図4]



[図5]



[図6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/000608

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H05K9/00, G09F9/00, B32B3/24, B32B15/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H05K9/00, G09F9/00, B32B3/24, B32B15/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2002-341781 A (Bridgestone Corp.), 29 November, 2002 (29.11.02), Par. Nos. [0041] to [0043], [0050], [0096]; Figs. 1, 3, 6 & WO 02/093534 A1 & EP 1388836 A1 & US 2004/0140516 A1	4 1-3, 5
Y	JP 2003-15533 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 17 January, 2003 (17.01.03), Par. Nos. [0018], [0021], [0022]; Fig. 1 (Family: none)	1-3, 5
Y	JP 2003-86991 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 20 March, 2003 (20.03.03), Par. No. [0032] & US 2003/0094296 A1 & TW 558940 B	2, 3



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
23 March, 2005 (23.03.05)Date of mailing of the international search report  
12 April, 2005 (12.04.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/000608

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-318596 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 07 November, 2003 (07.11.03), Par. No. [0027] & US 2003/0164243 A1 & DE 10307546 A & CN 1440234 A	2, 3
A	JP 2003-168887 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 13 June, 2003 (13.06.03), Full text; Figs. 1, 2 & EP 1316983 A2 & US 2003/0102790 A1 & CN 1422112 A	1-5
A	JP 2002-62814 A (Arisawa Mfg. Co., Ltd.), 28 February, 2002 (28.02.02), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-5
A	JP 2002-323861 A (Mitsui Chemicals, Inc.), 08 November, 2002 (08.11.02), Full text; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-5



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H05K9/00, G09F9/00, B32B3/24, B32B15/08

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H05K9/00, G09F9/00, B32B3/24, B32B15/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2005年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2002-341781 A (株式会社ブリヂストン) 2002. 11. 29 段落【0041】-【0043】、【0050】、【0096】、 第1, 3, 6図 & WO 02/093534 A1 & EP 1388836 A1 & US 2004/0140516 A1	4 1-3, 5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 03. 2005

国際調査報告の発送日

12. 4. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

川内野 真介

3S

3022

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-15533 A (日立化成工業株式会社) 2003. 01. 17 段落【0018】，【0021】，【0022】，第1図 (ファミリーなし)	1-3, 5
Y	JP 2003-86991 A (大日本印刷株式会社) 2003. 03. 20 段落【0032】 & US 2003/0094296 A1 & TW 558940 B	2, 3
Y	JP 2003-318596 A (大日本印刷株式会社) 2003. 11. 07 段落【0027】 & US 2003/0164243 A1 & DE 10307546 A & CN 1440234 A	2, 3
A	JP 2003-168887 A (旭硝子株式会社) 2003. 06. 13 全文, 第1, 2図 & EP 1316983 A2 & US 2003/0102790 A1 & CN 1422112 A	1-5
A	JP 2002-62814 A (株式会社有沢製作所) 2002. 02. 28 全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2002-323861 A (三井化学株式会社) 2002. 11. 08 全文, 第1, 2図 (ファミリーなし)	1-5